

Варьируя порозность слоя в интервале от 0,43 до 0,75 и повторяя эксперимент с последующим обращением к программной реализации алгоритма решения ОЗТ, находили соответствующие значения эффективного коэффициента температуропроводности, исходя из условия обеспечения среднеквадратичного расхождения расчетных и экспериментальных данных 3 %.

С помощью программного пакета TABLECURVE 2D восстановлены зависимости эффективного коэффициента температуропроводности от температуры при различных значениях порозности слоя ТКО в процессе сушки.

Список использованных источников

1. Шубов Л. Я., Ставровский М. Е., Шехирев Д. В. Технологии отходов. М. : ГОУ ВПО «МГУС», 2006. 410 с.
2. Дульнев Г. Н., Заричняк Ю. П. Теплопроводность смесей и композиционных материалов. – Л. : Энергия, 1974. – 264 с.
3. Ильина С. А., Фокин В. М. Экспериментальное определение коэффициента температуропроводности овощей // Вестник АГТУ. 2006. № 2. С. 187–190.
4. Федосов С. В. Тепломассоперенос в технологических процессах строительной индустрии. – Иваново : ИПК «ПресСто», 2010. – 262 с.

УДК 621.22.225

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

USE OF HYDRAULIC ENERGY OF WATER SUPPLY AND WASTEWATER SYSTEMS

Ендальцев К. О., Гусева О. А.

Южно-Уральский государственный аграрный университет,
г. Троицк, Челябинская область

gusevaoa2010@mail.ru, endaltsev1995@mail.ru

Endaltsev K. O., Guseva O. A.

South Ural State Agrarian University, Troitsk, Chelyabinsk region

Аннотация: В статье рассмотрены способы выработки электроэнергии в системе водоснабжения и водоотведения при помощи пристроя малых ГЭС, приведен опыт мирового использования данных систем, а также рассмотрен собственный пример утилизации гидравлической энергии на водосбросе предприятия ОАО «Уралэлемент» в г. Верхний Уфалей Челябинской области.

Abstract: This article discusses the ways of generating electricity in the water supply and water disposal system with the help of the annex of small hydroelectric power stations, the experience of the world use of these systems is given, and our own example of the utilization of hydraulic energy at the spillway of the Uralelement enterprise in the city of Verkhny Ufaley, Chelyabinsk region.

Ключевые слова: водоснабжение, гидроэнергия, малые ГЭС, гидротурбина, трубопровод.

Key words: water supply, hydropower, small hydropower plants, hydraulic turbine, pipeline.

Гидроэнергетика основывается на использовании энергии массы воды на специальных гидротехнических сооружениях как энергетического, так и неэнергетического назначения. И если сооружения энергетического назначения используются очень давно, то неэнергетического только начинают набирать популярность для получения электроэнергии [1]. К таким сооружениям можно отнести: водосбросы напорных гидроузлов, перепады каналов, технологические сбросы, систему питьевого водоснабжения и пр., к которым будет пристраиваться малая гидроэлектростанция [2–4].

Повысить энергоэффективность гидросистемы можно различными способами: повышением энергоэффективности насосного оборудования, снижением потерь в системе водоснабжения, комплексным использованием водных ресурсов [5].

Для комплексного использования существуют различные способы пристроя малых ГЭС гидроузлам. Существует пристрой ГЭС

компании «Rentricity Inc», которая использует турбины мощностью от 5 до 350 кВт [6, 7].

Следующим способом использования энергии может служить турбина, вмонтированная непосредственно в сам трубопровод питьевой воды. Такой тип гидротурбин предлагает компания «LucidEnergy», которая начала обширно внедрять свою разработку в США в штате Орегон в г. Портленд [6].

Утилизация гидравлической энергии может осуществляться путем установки малых ГЭС на сбросном канале очистных сооружений. Данный способ пристройки мини ГЭС широко используется в Европе и США. В 2007 году в России была введена в эксплуатацию малая ГЭС в г. Ульяновске на правобережной части сбросных сооружений, мощность которой составила 1,2 МВт. В 2011 году на левобережной части ввели аналогичную МГЭС мощностью 500 кВт. В 2014 году в п. Орловка Томской области пристроили мини ГЭС на сточных водах мощностью до 1 МВт [7–9].

В качестве примера рассмотрим предприятие ОАО «Уралэлемент» в г. Верхний Уфалей Челябинской области, в котором присутствует два вида водопровода: технический и питьевой. Предложена установка микроГЭС в канале перед сбросом в р. Б. Суховяз (рисунок).

По данным предоставленным предприятием был произведен расчет расхода с применением математической статистики, который составил 12 л/с при 75 % обеспеченности. Разность отметок между входом в коллектор и водосбросом составила 20 метров. Определение напора и расхода позволили определить мощность энергии воды на выходе из турбины равный 2,4 кВт. Обеспечить данную мощность может микроГЭС WRFTW 3000 с турбиной Френсиса краснодарской компании «Юг-Синергия» [7].

Экономическое обоснование внедрения любого проекта состоит в оценке эффективности инвестиционных проектов, поэтому был рассчитан срок окупаемости, который составил 6,3 года, а дисконтированный срок окупаемости, равный 8,5 лет. Расчет показали экономическую целесообразности пристроя микроГЭС к

системе сброса воды на предприятии «Уралэлемент». Электроэнергию, выработанную данным образом, предприятие будет использовать на собственные нужды очистных сооружений [10, 11].

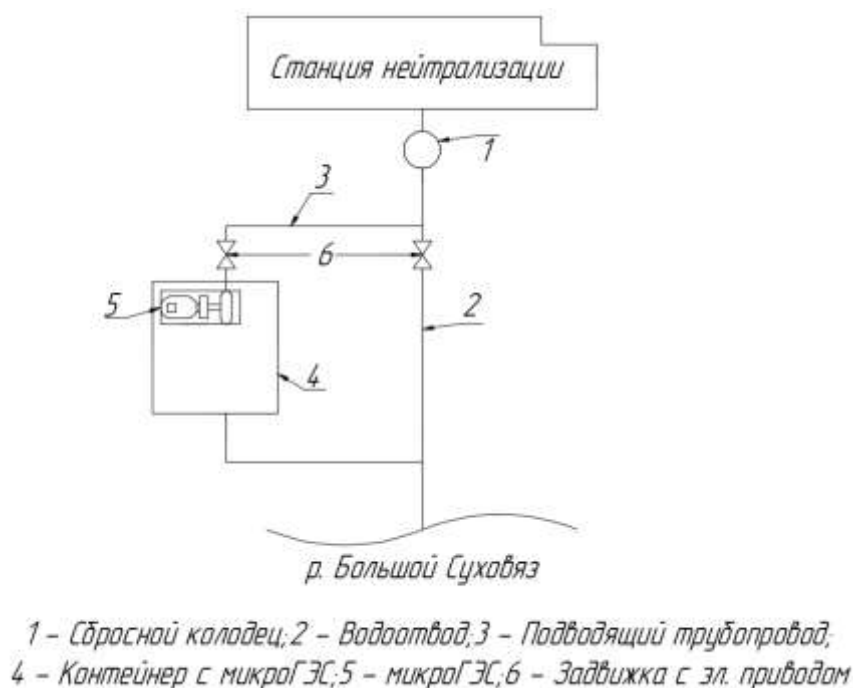


Схема пристроя микроГЭС на сбросном канале ОАО «Уралэлемент»

Список использованных источников

1. Sheryazov S. K., Ptashkina-Girina O. S. Increasing power supply efficiency by using renewable sources // IEEE Conference Publications: 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM). 2016. P. 1–4.
2. Шерязов С. К., Пташкина-Гирина О. С. Особенности использования возобновляемой энергии в сельском хозяйстве // Вестник ЧГАА. 2013. Т. 66. С. 95–101.
3. Гусева О. А. Использование гидроэнергетического потенциала готовых напорных гидроузлов для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей (на примере Челябинской области) / Гусева Ольга Анатольевна. Дис. ... канд. техн. наук. Челябинск, 2014. 196 с.
4. Саплин Л. А., Пташкина-Гирина О. С., Волкова О. С. Сравнительный обзор и оценка российских и зарубежных гидротаранных установок // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2015. № 3. С. 40–44.
5. Феофанов Ю. А., Адельшин А. Б., Нуруллин Ж. С. Пути экономии энергоресурсов в системах водоснабжения // Известия КГАСУ. 2012. № 2 (20). С. 153–159.
6. Комплексное исследование перспектив использования возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов на территории

- Самарской области: Отчет о НИР [Электронный ресурс]. URL: <http://docme.ru/doc896364/2011-otchet-vie> (дата обращения 25.11.17)
7. Гусева О. А., Ендальцев К. О. Использование гидравлической энергии водопроводных систем // Приоритетные направления развития энергетики в АПК: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Курган, 2017. С. 114–117.
8. О реализации пилотного проекта «Малая ГЭС на сбросном коллекторе городских очистных сооружений канализации» [Электронный ресурс]. URL: http://www.energosovet.ru/bul_stat.php?idd=358 (дата обращения 25.11.17)
9. Первая в Сибири мини-ГЭС на сточных водах появилась в Томске [Электронный ресурс]. URL: <https://www.riatomsk.ru/article/20140909/02086/> (дата обращения 25.11.17)
10. Гусева О. А., Пташкина-Гирина О. С. Оценка целесообразности электроснабжения от малых ГЭС // Вестник ИрГСХА. 2017. № 81-2. С. 105–111.
11. Низамутдинова Н. С., Пташкина-Гирина О. С., Низамутдинов Р. Ж. Экономическая оценка проектов возобновляемой энергетики // Материалы 67-й научной конференции. Наука ЮУрГУ. Секции технических наук. Челябинск : Южно-Уральский государственный университет, 2015. С. 1172–1178.

УДК 533.17; 62-832

РАЗРАБОТКА ГОРЯЧЕГАЗОВОГО ЭЖЕКТОРА ДЛЯ РЕЦИРКУЛЯЦИИ АНОДНЫХ ГАЗОВ ТОТЭ

HOT-GAS EJECTOR DESIGN FOR ANODE GAS RECIRCULATION IN THE SOFC POWER UNIT

Ершов М. И., Севастьянов М. М., Довгалюк И. В., Волкова Ю. В.,
Мунц В. А.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
jv.volkova@urfu.ru

Ershov M. I., Sevastyanov M. M., Dovgaluk I. V., Volkova Y. V.,
Munts V. A.

Ural Federal University, Ekaterinburg